



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

**o odborném zjišťování příčin letecké nehody
letounu Z-37A poznávací značky OK-ZJG
v místě 0,8 km jižně od obce Chvalkovice
dne 9. 5. 2014**

Praha
červenec 2014

Toto šetření bylo prováděno v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 996/2010, zákonem č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a Přílohou č. 13 k Úmluvě o mezinárodním civilním letectví. Jediným účelem je prevence budoucích nehod a incidentů bez určování viny či odpovědnosti. Závěrečná zpráva, zjištění a závěry v ní uvedené, týkající se leteckých nehod a incidentů, eventuálně systémových nedostatků ohrožujících provozní bezpečnost, mají pouze informativní charakter a nemohou být použity jinak než jako doporučení pro realizaci opatření, která by zabránila vzniku dalších leteckých nehod a incidentů s obdobnými příčinami. Zhotovitel Závěrečné zprávy výslovně prohlašuje, že Závěrečná zpráva nemůže být použita pro stanovení viny či odpovědnosti v souvislosti s určením příčin letecké nehody či incidentu a nemůže být použita ani pro uplatnění nároků v případě vzniku pojistné události.

Vysvětlení použitých zkratk

AGL	Nad úrovní země
AMSL	Nad střední hladinou moře
BKN	Oblačno, až skoro zataženo
°C	Teplota ve stupních Celsia
CPL(A)	Průkaz způsobilosti obchodního pilota letounů
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
E	Východ
ELEV	Výška nad mořem (odvozena z WGS84 souřadnicového systému)
FI	Letový instruktor
ft	Stopa (měrová jednotka - 0,3048 m)
GO	Generální oprava
h	Hodina
hPa	Hectopascal (jednotka atmosférického tlaku)
HZS	Hasičský záchranný sbor
kg	Kilogram (jednotka hmotnosti)
km	Kilometr
kt	Uzel (jednotka rychlosti - 1,852 km.h ⁻¹)
l	Litr
LCHČ	Letecká chemická činnost
LKCR	Veřejné vnitrostátní letiště Chrudim
LZS	Letecká záchranná služba
m	Metr
MHz	Megahertz
min	Minuta
mm	Milimetr
NE	Severovýchod
NIL	Žádný
OVC	Zataženo
RWY	Dráha
QNH	Atmosférický tlak (redukovaný na střední hladinu moře podle podmínek standardní atmosféry, používaný pro nastavení tlakové stupnice výškoměru k zobrazení nadmořské výšky)
s	sekunda
SE	Jihovýchod
SEP land	Jednomotorový pístový (kvalifikace)
SET	Jednomotorový turbovrtulový (kvalifikace)
TCU	Věžovitý cumulus
TOWING	Aerovleky (kvalifikace)
UTC	Světový koordinovaný čas
ÚZPLN	Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod
WRK	Letecké práce (kvalifikace)
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

A) Úvod

Majitel: AGROAIR, spol. s r.o.
Výrobce a model letadla: Let n. p. Kunovice Z-37A
Poznávací značka: OK-ZJG
Místo: 0,8 km jižně Chvalkovice
Datum a čas: 9. 5. 2014, 08:35 (časy jsou UTC)

B) Informační přehled

Dne 9. 5. 2014 ÚZPLN obdržel oznámení o letecké nehodě letounu Z-37A. Při provádění LCHČ z pracovní plochy Dolany¹⁾ pilot letěl směrem k severnímu okraji ošetřované plochy, situované jižně od obce Chvalkovice. Nad polem s řepou došlo ve výšce cca 25 - 30 m nad zemí při silném poryvu větru k přetažení letounu s kloněním. Pilot odhodil rozmetadlo, aby odlehčil letoun, ale okraj pravé poloviny křídla narazil do země. Následoval náraz do země vrtulí a přední částí trupu, převrácení letounu, vytržení motoru a destrukce přídě a ocasní části. Nárazem došlo k odtržení části pravé poloviny křídla. Pilot, který při nárazu utrpěl vážné zranění, zůstal zaklíněn v deformované kabině. Svědek události ohlásil leteckou nehodu na linku tísňového volání a poskytl pomoc pilotovi. Na místě zasahoval vrtulník letecké záchranné služby, ZZS a hasiči. Letoun byl zničen.

Na místo letecké nehody se téhož dne dostavila komise ÚZPLN a zahájila odborné zjišťování příčin.

Příčinu události zjišťovala komise ÚZPLN ve složení:

Předseda komise: Ing. Stanislav Suchý
Členové komise: Ing. Lubomír Stříhávka

Závěrečnou zprávu vydal:

ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD
Beranových 130

199 01 PRAHA 99

dne 28. července 2014

C) Hlavní část zprávy obsahuje:

- 1) Faktické informace
- 2) Rozbory
- 3) Závěry
- 4) Bezpečnostní doporučení
- 5) Přílohy

¹ Pracovní plocha Dolany u Jaroměře (ULCSKA)

1 Faktické informace

1.1 Průběh letu

1.1.1 Okolnosti, které předcházely kritickému letu

Dne 9. 5. 2014 pilot letounu OK-ZJG a další pilot Z-37A prováděli letecké práce z pracovní plochy Dolany k ošetření zemědělských kultur na polích zemědělského závodu Dolany. V ranních hodinách provedli na LKCR předletovou přípravu obou letounů. V cca 04:30 pilot letounu OK-ZJG odstartoval k letu na pracovní plochu Dolany, kde přistál v cca 05:00. Po přistání na pracovní ploše mechanik demontoval z křídla letounu přídatné nádrže. Pilot spolu s dalším pilotem převzali od agronoma zemědělské firmy kopie map se zvýrazněním ošetřovaných ploch v okolí. Pilot letounu OK-ZJG, si do svých pracovních poznámek dne 9. 5. 2014 zaznamenal čas prvního vzletu k prohlídce plochy a pracovnímu letu v 05:50.

Následujících 13 vzletů pilot letounu OK-ZJG (dále jen pilot) uskutečnil v krátkých intervalech s dobou letu 3 – 6 min. Pak provedl 4 lety s dobou letu 8 - 10 min k ošetření další plochy. Pilot uvedl, že od rána se počasí zhoršovalo a prostorem přecházely mírné dešťové přeháňky. Po krátké přestávce uskutečnil ještě 2 lety. Počasí se ale v té době podle pilota změnilo, zesiloval vítr, přestalo pršet, oblačnost se protrhala a v místech ozářených sluncem se začala vytvářet silná termika. Pilot rovněž uvedl, že si proto kvůli silné turbulenci velmi pevně dotáhl ramenní pásy. Poslední vzlet byl v 08:30 s poznámkou zkratkou „R“, že se jednalo o rekognoskaci – první pracovní let na další plochu.

1.1.2 Kritický let

Pilot komisi sdělil, že z kritického letu si téměř nic nepamatuje. Vybavil si pouze situaci v trvání několika vteřin před pádem. Uvedl, že po pracovním průletu převedl letoun obloukem do stoupání. V nádrži byl již jen zbytek, cca 100 – 150 kg granulátu podle ukazatele váhy. Zbytkem chtěl ošetřit souvráť pole. Letěl při pracovní rychlosti cca 120 km·h⁻¹. Začal provádět zatáčku s příčným sklonem do cca 30°. Pak po cca 2 s ucítil extrémně silný náraz do levého křídla, který způsobil náhlé zvětšení příčného sklonu až na téměř 90° se současným klopným pohybem přídě vzhůru na vysoký úhel náběhu. Okamžitě reagoval plným potlačením a řízením plně doleva. Plynovou páku a páku ovládání vrtule hned posunul dopředu. Letoun se ale odbrzdil natolik, že se začal propadat. Pilot provedl odhoz rozmetadla, aby letoun odlehčil a chtěl vysunout klapky. Letoun padal po křídle jako do vývrtky.

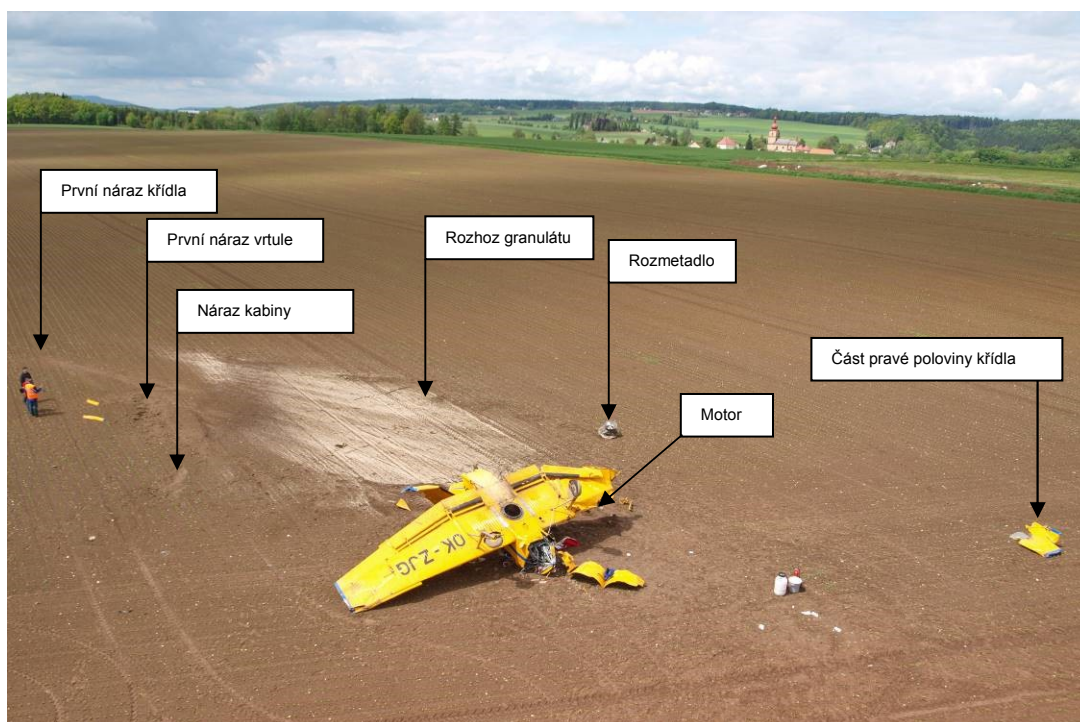
Pilot k tomu ve své výpovědi dodal, že dále si z události vybavuje pouze některé okamžiky po nehodě, kdy ho nakládali do vrtulníku LZS. Pilot rovněž uvedl, že motor letounu pracoval dobře a nezjistil žádnou poruchu. Pokud se týká taktiky ošetřování plochy, pilot uvedl, že znal uvedený prostor. Nepamatuje si ale, zda ošetřil souvráť. Dodal, že když si prohlédl mapu, chtěl pracovní nálet udělat tak, aby ošetřil souvráť, i když by to bylo s větrem v zádech. Proti mírně stoupajícímu svahu by začínal s větší rychlostí a o trochu výše cca ve 20 m a končil by v 8 m nad zemí.

Pilot při své výpovědi rovněž uvedl, že již předchozí den v průběhu LCHČ při dotáčení mírně levé zatáčky vlétl do podobně extrémně silného termického poryvu, kdy letoun dosáhl velkého náklonu, který se mu ale podařilo vybrat okamžitým zásahem do řízení.

1.1.3 Svědek z místa letecké nehody

Z výpovědi svědka vyplynulo, že v době letecké nehody jel vozidlem po silnici směrem od Chvalkovic do Jaroměře. Když projížděl v úseku, kde silnice klesá do údolí, uviděl nad polem, vpravo od silnice, letět proti němu směrem na Chvalkovice žluté letadlo „Čmelák“. Viděl jej ze vzdálenosti cca 300 – 400 m. Letělo normálně, jen se vyhnulo lesíku u silnice. Výšku svědek odhadnul cca 25 – 30 m nad zemí, možná ani ne. Když se letadlo přiblížilo na jeho úroveň, svědek viděl, že práškuje. Jak dlouho předtím práškovalo, neviděl.

Svědka chování letadla ve chvíli, kdy jej míjel, popsal slovy: „*viděl jsem, jak to do něj fouklo a začal se naklánět jakoby směrem ke mně napravo. Pilot se snažil letadlo srovnat na všechny strany, ale to se mu nedařilo*“. Svědek uvedl, že jel pomalu a letadlo podle něj také neletělo moc rychle. Pak se natočilo směrem k silnici, k němu. Viděl, jak křídlem narazilo do země, pak přídí a převracelo se. Děj se odehrál velmi rychle a svědek si nepamatoval, zda se převrátilo jednou nebo dvakrát. Nakonec zůstalo ležet v poloze na zádech přídí k silnici. Pokud se týká částí letadla, svědek nebyl schopen popsat, kdy a kam části odlétly, protože se vše odehrálo velmi rychle.



Obr. 1 Pohled na místo letecké nehody

1.2 Zranění osob

Zranění	Posádka	Cestující	Ostatní osoby (obyvatelstvo apod.)
Smrtelné	0	0	0
Těžké	1	0	0
Lehké/bez zranění	0/0	0	0

1.3 Poškození letadla

Letadlo bylo zničeno.



Obr. 2 Trosky letadla

1.4 Ostatní škody

Únikem blíže nezjištěného množství benzínu z celkového množství v nádržích cca 100 l a vyprázdněním nádrže na chemikálie – postřikového roztoku byla způsobena škoda kontaminací zeminy v místě nárazu. Před manipulací s vrakem bylo vypuštěno cca 60 l benzínu do nádoby. Dále došlo k úniku nezjištěného množství oleje.

1.5 Informace o osobách

1.5.1 Pilot

- muž, věk 41 let,
- držitel průkazu způsobilosti obchodního pilota letounů CPL(A), s platnými kvalifikacemi SEP Land, ZLIN SET, FI, TOWING S/BAN,
- platné osvědčení zdravotní způsobilosti 1. třídy.

1.5.1.1 Letová praxe

Pilot měl dlouholetou praxi jako velící pilot na letounech typové řady Zlín, Cessna, L-60, An-2, P92 Echo, Pa-28, P2002, Z-37A a Z-137T. Celková doba letu na letounech podle záznamů provedených pilotem v zápisníku letů ke dni 9. 5. 2014:

- celkem na všech typech: 3 564 h 05 min
- za posledních 90 dní: 149 h 50 min

Praxi při provozování leteckých prací v zemědělství s letounem Z-37A od roku 2008. Celková doba letu na letounu Z 37A a Z 37A2 v posledním období:

Rok	2012	2013	2014
Celková doba letu	194 h 30 min	213 h 55 min	108 h 15 min

Letecké práce v zemědělství prováděl na základě dohody o provedení práce uzavřené s AGROAIR, spol. s r.o.

1.5.1.2 Program a odpočinek pilota

Ve dnech 7. a 8. 5. 2014 uskutečnil letecké práce z pracovní plochy Dolany u Pardubic s přeletem zpět na LKCR. Spal přímo na letišti v zařízení AGROAIR, spol. s r.o. Dne 9. 5. 2014 pracovní činnost zahájil v cca 04:30 předletovou přípravou. Podle pracovních poznámek pilot před kritickým letem uskutečnil, včetně přeletu na pracovní plochu, celkem 21 letů o celkové době 2 h 36 min. Mezi pracovními lety měl jen přestávky k naplnění nádrže granulátem. V 8:00 měli oba piloti krátkou přestávku kvůli dopravě dalšího hnojiva na plochu zemědělským družstvem.

1.6 Informace o letadle

1.6.1 Všeobecné informace

Typ:	Z-37A
Poznávací značka:	OK-ZJG
Výrobce:	Let n. p. Kunovice
Rok výroby:	1970
Výrobní číslo:	1008
Osvědčení kontroly letové způsobilosti:	platné
Celkový nálet ke dni 9. 5. 2014 ²⁾ :	5053 h 40 min
Pojištění odpovědnosti za škodu:	platné

Pohonná jednotka

Motor - typ:	M 462 RF
Výrobce:	Avia n. p.
Rok výroby:	1972
Výrobní číslo:	24753
Celkový nálet ke dni 9. 5. 2014:	4 731 h 12 min
Celkový nálet od poslední GO:	85 h 50 min
Vrtule – typ:	V 520
Rok výroby:	1984
Výrobní číslo:	4423 1255
Celkový nálet ke dni 9. 5. 2014:	2 721 h 00 min
Celkový nálet od poslední GO:	85 h 50 min

Letoun Z-37A je jednomotorový celokovový dolnoplošník, s pevným hlavním podvozkem a ostruhovým kolem. Má konvenční řízení s mechanickým přenosem sil na řídicí plochy letadla a pneumaticky ovládané vztlakové klapky. Letoun OK-ZJG byl vybaven signalizátorem přetažení. Byl vybaven přídatným zařízením pro leteckou chemickou činnost, v konkrétním případě rozmetadlem.

1.6.2 Provoz letounu

Prohlídka v rozsahu P1 byla provedena dne 5. 3. 2014, při náletu 5 024 h 31 min. Letoun byl uznán způsobilým k letovému provozu. Dne 9. 5. 2014 byl letoun na letišti

²⁾ Celkový nálet včetně letů provedených dne 9. 5. 2014 a přeletu na pracovní plochu Dolany.

Chrudim doplněn benzínem typu AVGAS 100LL včetně 2 přídavných nádrží (každá o objemu cca 125 l). Předletovou prohlídku letounu včetně prohřátí motoru dne 9. 5. 2014 provedl mechanik ráno. Pilot ani mechanik při provozu nezjistili žádné závady letounu.

1.7 Meteorologická situace

Podle zprávy Letecké meteorologické služby Českého hydrometeorologického ústavu kolem tlakové níže nad severním mořem proudil do střední Evropy chladnější a labilní oceánský vzduch od západu až severozápadu. Podle odborného odhadu zpracovaného ČHMÚ byla meteorologická situace v místě letecké nehody následující:

Přízemní vítr:	210° - 250° / 12 – 17 kt, v nárazech 18 – 25 kt
Výškový vítr:	1000 ft AGL 250° / 10 – 15 kt
Dohlednost:	nad 10 km, v přeháňce mezi 06 - 07 UTC 6 - 8 km
Stav počasí:	v době mezi 06 - 07 UTC oblačno - zataženo s přeháňkou v době mezi 07 - 09 UTC oblačno – polojasno, beze srážek
Oblačnost:	BKN/OVC TCU spodní základna oblačnosti 1800 – 2500 ft AMSL,
Turbulence:	v TCU
Teplota:	+12° - +15°C

V 11:15, v době příjezdu komise ÚZPLN na místo letecké nehody, byla anemometrem změřena rychlost větru ve výšce cca 20 m nad zemí. Nárazovitý vítr cca $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ měl směr z jihozápadu s nárazy, které dosahovaly cca $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

1.8 Radionavigační a vizuální prostředky

NIL

1.9 Spojovací služba

NIL

1.10 Informace o letišti

Pracovní plocha Dolany u Jaroměře se nachází 1,1 km SE od místa letecké nehody. Nadmořská výška středu zpevněné RWY 07/25 o délce cca 600 m je 335 m.

1.11 Letové zapisovače a ostatní záznamové prostředky

Na palubě letadla nebylo žádné zařízení, jehož záznam by mohl být využit pro účel šetření.

1.12 Popis místa nehody a trosek

1.12.1 Všeobecně

Letecká nehoda se stala na východním okraji pole v blízkosti pozemní komunikace z obce Chvalkovice do Dolan. V místě letecké nehody je ELEV 324 m.

Zeměpisné souřadnice místa prvního nárazu křídla letounu byly 50° 24' 27,3" N a 015° 58' 50,3" E.

Vrak letounu se nacházel v poloze na zádech, podélnou osou otočen téměř do směru 090°, přídíl ve vzdálenosti cca 36 m od místa prvního nárazu a 26 m od příkopu vedle vozovky a řady stromů podél pozemní komunikace. Zeměpisné souřadnice vraku letounu byly 50° 24' 28,14" N a 015° 58' 50,46" E.

Motor s vrtulí byl vytržen z trupu a ležel 5,7 m vlevo od troskek. Listy vrtule byly nárazem otočeny do různých úhlů náběhu a ohnuté. Motorové kryty se oddělily a byly zdeformované. Za odtokovou hranou křídla byla zadní část trupu nárazem vyvrácena i s ocasioními plochami vpravo cca 35°. Zbytek granulátu z nádrže vytvořil po nouzovém odhozu rozmetadla nepravidelnou stopu vlevo od spojnice míst nárazů do země. Počátek stopy byl na úrovni místa prvního nárazu křídla. Část stopy byla pokryta zeminou vyvrženou z místa nárazu příděl.



Obr. 3 Pohled na trosky

Pravá část centroplánu měla náběžnou hranu naraženou v prostoru podvozkové nohy. Vnitřní vztlaková klapka byla v zasunuté poloze. Víčko palivové nádrže bylo uzavřené. Pravá vnější část křídla se roztrhla na dvě části. K menší odtržené části zůstalo připojené pravé křídélko, které se ohnulo a odtrhlo z vnitřního závěsu. Část připojená k centroplánu měla potah na náběžné hraně po celé délce deformovaný zesponu pod úhlem cca 30°. V místě předního závěsu byla náběžná hranu deformovaná šikmo zprava pod úhlem cca 30°. Potah v místě roztržení byl silně deformovaný směrem od náběžné hrany nahoru a šikmo pod úhlem cca 45° k odtokové hraně a vnějšímu závěsu pravé vnější klapky. Slot na náběžné hraně byl odtržený. Pravá vnější klapka se částečně odtrhla od křídla a zůstala připojena táhlem a jedním závěsem k centroplánu. Slot klapky byl částečně deformovaný.

Na levé části centroplánu nebyly stopy nárazu. Levá vnitřní vztlaková klapka byla v zavřené poloze, spoje táhla byly zajištěné. Víčko palivové nádrže bylo uzavřené. Levá vnější část křídla měla na náběžné hraně v délce cca 0,45 m od okrajového oblouku

deformaci. Slot zůstal připojený a byl deformovaný. Levá vnější klapka a křídélko byly bez významných deformací a připojené k závěsům, spoje táhel byly zajištěné. Držák pitotovy trubice na spodní straně vnější části křídla byl ohnutý. Na spodní straně byly u okrajového oblouku zbytky zeminy.

Pravá podvozková noha hlavního podvozku nebyla významně poškozená. Levá noha hlavního podvozku měla pístitnici ohnutou o cca 50° směrem vpřed k náběžné hraně a otočenou i s kolem o cca 90°.

Kýlová plocha měla na dvou místech promáčklou náběžnou hranu do hloubky 5 cm. Vrchol kýlové plochy a směrového kormidla se opíral o zem. Vodorovná ocasní plocha měla obě poloviny stabilizátoru deformované. Pravá část měla naražený okrajový oblouk a byla spolu s výškovým kormidlem cca 1 m od kořene zlomená vzhůru o 110°. Levá polovina stabilizátoru byla i s výškovým kormidlem cca 0,96 m od kořene zlomená mírně nahoru. Okrajový oblouk stabilizátoru byl deformovaný na náběžné hraně, výškové kormidlo mělo okrajový oblouk deformovaný. Spoje táhel s kormidly byly zajištěné a bez známek poškození. Vyvažovací plocha byla bez významných poškození.

1.12.2 Pilotní kabina

Trubková konstrukce pilotního prostoru byla deformovaná. Plexisklo zasklení kabiny a dveří se rozbilo. Bezpečnostní pásy byly zapnuté, břišní pásy byly přefříznuté. Podlaha kabiny byla roztržená v prostoru nožních pedálů. Prvky řízení byly deformované. Nastavení vyvážení nebylo možné jednoznačně určit, ukazatel byl mírně v poloze „na hlavu“. Plynová páka byla téměř v zadní poloze. Páka nastavování úhlu vrtule byla v přední poloze – k dorazu pro malý úhel. Táhla k motoru byla přerušena. Palivový kohout byl v poloze odpovídající přepnutí na pomocnou nádrž. Kohout vzduchu byl otevřený. Ovladač vztlakových klapek byl v poloze „zavřeno“. Kvůli deformacím nebylo možné určit nastavení pák ovládání chlazení motoru a klapky olejového chladiče. Na palubní desce se přístroje zachovaly. Výškoměr byl nastavený na tlak 978 hPa. Ručičky byly v polohách odpovídajících údaji 1 450 m. Rychloměr a variometr ukazovaly nulovou hodnotu. Přístroje pro kontrolu motoru nebyly poškozené. Na sdruženém ukazateli teploty a tlaku oleje byly ručičky v základní poloze. Na ukazateli váhy náplně byla ručička na hodnotě 0 kg. Sdružený ukazatel napětí a dobíjení baterie byl v nulových polohách. Magneta byla v poloze „zapnuto 1“. Hlavní vypínač elektrické sítě měl páčku v poloze vypnuto. Kohout pro otvírání olejové nádrže byl vyvrácený dolů. Radiostanice byla vytržená z místa uložení a ležela mimo trosky. Kulový kompas byl ulomený a mimo trosky. Přepínače na pravé straně, potřebné pro let, byly zapnuté.



Obr. 4 Fotografie deformované pilotní kabiny

1.12.3 Řízení

Prvky řízení byly deformované. Konce táhel a lan byly zajištěné.

1.12.4 Zemědělské zařízení

Nádrž na chemikálie byla prázdná, rozmetadlo bylo odhozené. Zajištění páky odhozu zemědělského zařízení bylo přetržené. Tlačítko zapnutí náhonu zařízení na plynové páce bylo vypnuté. Tlačítko na řídicí páce bylo vypnuté.

1.12.5 Podrobná prohlídka

Po prohlídce na místě letecké nehody byly trosky přemístěny do uzavřeného prostoru na letišti Pardubice, kde se uskutečnila podrobná prohlídka motoru a vrtule. Stav trosek letounu je na fotografiích v příloze 1.

Na povrchu motoru byly nárazové deformace. Potrubí a pryžové hadice palivové, olejové a vzduchové instalace byly v koncových polohách na motoru dotaženy a zajištěny. Po vyjmutí zapalovacích svíček bylo možné s motorem ručně protočit s odpovídající silou bez významných mechanických odporů a zadrhávání. Převodovka pohonu rozmetadla byla připojena a při protáčení motorem na výstupu se hřídel otáčel. Mechanický stav rozvodového mechanismu byl bez nálezu. Při otáčení vytékal z tlakového nátrubku olejového čerpadla olej, což svědčí o celistvosti náhonu čerpadel. Spojovací hřídel byl vyjmut a byl bez nálezu. Víka rozvodového mechanismu byla správně nasazena a zajištěna, na spoji nebyly shledány známky průsaku oleje. Na skříni motoru bylo vyraženo číslo 32817 (výměna v r. 2011).

Zapalovací magneta M-9-35 vč. 45232 a vč. M65501 byla mechanicky spojena s náhonu bez přerušení. Vůle mezi kontakty přerušovače na obou magnetech byla 0,30 mm. Vnitřní prostor víka magnet nebyl kontaminován olejem, plošky kontaktů přerušovače, palce a vysokonapěťových vývodů kabelů nebyly opáleny ani poškozeny. Vedení vysokonapěťových kabelů bylo povrchově poškozeno při nárazu. Kabely byly celistvé a nasazeny do vývodů obou magnet a koncovek zapalovacích svíček. Prověrkou elektrické vodivosti nebyly zjištěny nedostatky. Vyjmuté zapalovací svíčky byly otestovány na přístroji SPCT 100, použitý typ svíček byl SD-49-SMM-89. Testem svíček byla zjištěna jejich úplná funkčnost.

Prohlídkou palivové instalace nebyly zjištěny nečistoty a sedimenty, čistič paliva před karburátorem byl plně funkční. Karburátor AK 14RF vč. 110037774004 byl schváleného typu a byl osazen tryskami správného průměru. Ovládací prvky byly zapojeny a zajištěny. Vnitřní prostor směšovače nebyl kontaminován, čistič vzduchu byl v místě příruby uražen. Čistič nebyl znečištěn a byl průchozí. K pohonu motoru byl použit letecký benzín AVGAS 100LL.

Olejová nádrž byla proražena nárazem, olejová náplň vytekla na místě nehody a vzorek nemohl být odebrán v dostatečném množství. Víko olejové nádrže bylo uzavřeno. Olejový čistič nebyl znečištěn a nebyly zjištěny žádné kovové třísky. Ovládací kohout byl v otevřené poloze a byl průchozí. Motor byl provozován s náplní oleje Aero Shell W100.

Hlava vrtule byla poškozena nárazem, vrtulové listy byly nastaveny na různý úhel, mechanismus nastavování listů byl poškozený. Listy vrtule byly deformovány směrem dozadu. List č. 1 byl spirálovitě deformován. Nebyla zjištěna netěsnost olejového média na přestavování listů vrtule. Regulátor vrtule byl nastaven na „jemný“ úhel.

1.13 Lékařské a patologické nálezy

Pilot uvedl, že se před zahájením letové činnosti cítil zdrav. Poslední lékařskou prohlídku pilot podstoupil dne 3. 2. 2014 se závěrem „Schopen pro třídu 1“. Při nárazu letadla pilot utrpěl těžké zranění.

Podle protokolu o lékařském vyšetření nebyl ovlivněn alkoholem.

1.14 Požár

K požáru trosk letadla nedošlo.

1.15 Pátrání a záchrana

Svědék, který z auta viděl náraz letadla Z-37A do země, hned zastavil, vyběhl z auta a spojil se telefonem s tísňovou linkou zdravotnické záchranné služby. Přiběhl k letadlu, a protože pilot v deformované kabině převráceného letounu visel v popruzích a nekomunikoval, dispečink ho do příjezdu ZZS instruoval o tom, jak pomoci těžce zraněnému. Pilot nereagoval a pouze sténal. Za pomoci další osoby se svědek pokusil pilota vyprostit ven z trosk. Musel přeříznout poutací pásy a pak se jim ho podařilo vytáhnout mimo kabinu. Uložili pilota do stabilizované polohy a podle dalších pokynů operátorky dispečinku kontrolovali jeho životní funkce. Do prostoru ihned vyjely jednotky HZS a ZZS. Na místě letecké nehody přistál vrtulník LZS. Pilot byl s těžkým zraněním transportován do traumatologického centra Fakultní nemocnice v Hradci Králové.

1.16 Testy a výzkum

NIL

1.17 Informace o provozních organizacích

Majitel a provozovatel letounu Z-37A, OK-ZJG se zabývá provozováním leteckých prací (č. povolení 1086/LPR, ze dne 19. 12. 2012) a leteckým opravárenstvím.

1.18 Doplnkové informace

1.18.1 Doplněk O předpisu Pravidla létání L 2, kromě jiného stanoví v ustanovení 1.2 minimální výšky letu při provádění leteckých prací během neaktivní části letu a při provádění leteckých prací během aktivní části letu³⁾:

1.2.1.3 Všechny zatáčky, i v průběhu leteckých prací, musí být prováděny ve výšce minimálně 30 m AGL.

1.2.2.1 Výška pracovního průletu se stanoví na základě technologických požadavků kladených na danou činnost, s ohledem na charakter terénu a meteorologické podmínky.

1.2.2.5 Minimální výška pro letecké práce v zemědělství, lesním hospodářství, při ochraně životního prostředí a při hašení požárů prováděné letouny a vrtulníky je stanovena následujícím způsobem:

a) ošetřování zemědělských kultur – minimální výška pracovního průletu 3 m nad vrcholky kultury;

³⁾ Dopl. O - I Změna č. 9/ČR 26.7.2012

1.18.2 Provozní příručka

Provozní příručka a Směrnice pro letecké práce, projednaná s ÚCL dne 24. 8. 2007, ve znění doplňků 1 – 4, stanoví v Hlavě XIII, v části 13 Letecké práce v zemědělství a v lesním hospodářství a ochraně životního prostředí kromě jiného:

13.11. Pracovní zatáčky a průlety při LZP

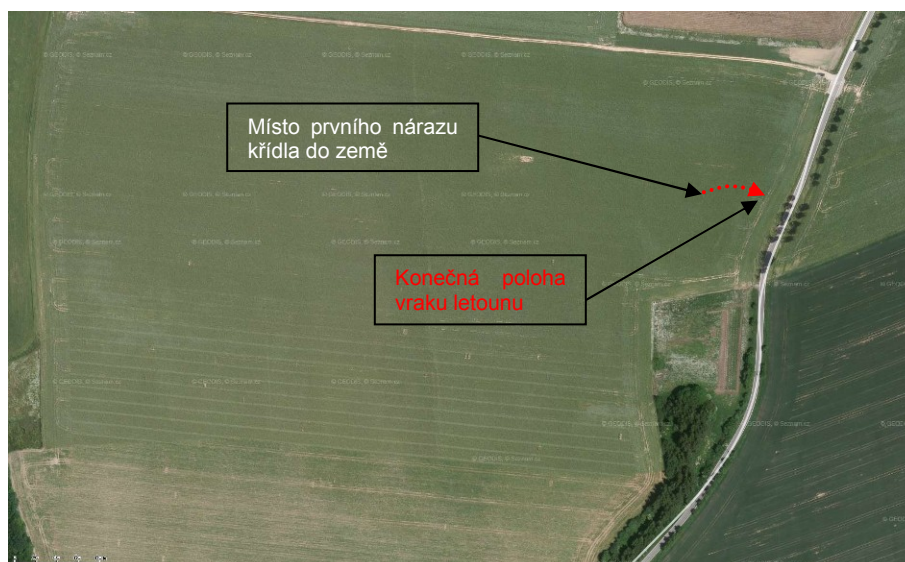
Podrobně je způsob vykonávání zatáček a jejich různé modifikace popsán v „Metodice výcviku a LZP“ z r. 1985 (Slovair). Při letech v přízemních výškách je zakázáno:

- vykonávat lety proti slunci vždy, když je nebezpečí oslnění posádky
- otáčet se dozadu za účelem kontroly funkce aplikačního zařízení
- vykonávat prudké obraty a vertikální pohyby letadlem za účelem odstranění poruchy na aplikačním zařízení
- vykonávat lety bez zpětného zrcátka
- vykonávat lety / pracovní zatáčky / nad hustě zastavěnými místy

1.18.3 Pozemek

Po přistání na pracovní ploše piloti obdrželi od agronoma zemědělského družstva kopie mapy zemědělských pozemků, které měli ošetřovat. Na mapě byly barevně zvýrazněny plochy, určené k ošetření.

Při prohlídce místa bylo zjištěno, že ošetřované pole s řepou se nachází na mírném svahu. Západní (delší) strana pole má délku cca 780 m a rozdíl nadmořských výšek svahu, na kterém se pozemek nachází, činí cca 38 m. Východní strana přiléhá k pozemní komunikaci z obce Chvalkovice do obce Dolany. V prostoru, kde došlo k nárazu letounu do země, je pole ohraničené řadou stromů, viz obrázek č. 5.



Obr. 5 Ošetřované pole

1.18.4 Pracovní zatáčka

Pracovní zatáčka se z hlediska bezpečnosti provádí mimo plošné překážky (zastavená místa), výškové překážky a se zatáčením proti větru. Výška letu během pracovní zatáčky je zpravidla 30 m, v případě okolností, které komplikují průběh, ve větší výšce. Stoupání do výšky pracovní zatáčky by měl pilot uskutečnit při rychlosti cca $120 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a zatáčku s náklonem 30° pak při rychlosti $130 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Při přetažení letounu v ostré zatáčce může dojít k pádu s velmi rychlým přechodem do sestupné spirály. Letové vlastnosti v zatáčce s výkonem motoru jsou příznivější než se staženou přípustí.

1.19 Způsoby odborného zjišťování příčin

Při odborném zjišťování příčin letecké nehody bylo postupováno v souladu s předpisem L13.

2 Rozbory

Z šetření vyplynulo, že pilot měl odpovídající kvalifikaci a byl způsobilý letu. Letoun měl platné osvědčení kontroly letové způsobilosti. Při prohlídce draku a pohonné jednotky nebyly zjištěny žádné důkazy o poruše před nárazem.

Na letounu nebylo žádné zařízení, jehož záznam by komise mohla využít pro rozbor kritické fáze letu. Šetření se opíralo o výpovědi pilota a svědka, rozbor stop nárazu a informace z místa letecké nehody. Z výpovědí je zřejmé, že po vzniku kritické situace následoval velmi rychlý děj na velmi krátkém úseku trajektorie pohybu letounu.

2.1 Analýza dopadu a stavu trosk

Z výpovědí, stop nárazů, které letoun zanechal na místě a z ohledání letounu vyplývá, že bezprostředně před nárazem křídla do země letoun měl velký příčný sklon vpravo. Převažující deformační ráz působil na pravou polovinu křídla, která narazila jako první. Náklon vpravo byl větší než cca 25° a současně s tím nedošlo ke kontaktu pravého hlavního podvozku. Další náraz, na trajektorii pohybu převracejícího se letounu byl vrtulí, přídí a následně pilotní kabinou. Nelze ale bezpečně určit další průběh převrácení letounu, při kterém došlo k destrukci ocasní části. Pohyb letounu se zastavil v poloze na zádech a zraněný pilot byl fixován v poloze hlavou dolů.

Ohledáním letounu při technické prohlídce nebyly nalezeny důkazy o poruše. Na základě výsledků technické prohlídky motoru, jeho systémů a vrtule, bylo zjištěno, že fyzicky namontované díly souhlasí s letadlovou dokumentací. Stav motoru a vrtule odpovídal počtu nalétaných hodin a stáří. Mechanicky byl motor v pořádku a s velkou pravděpodobností byl v době nárazu do země v chodu na letovém režimu.

Ze stavu ovládání zemědělského zařízení bylo zřejmé, že odhoz rozmetadla byl provedený v místě nárazu pravé poloviny křídla. Granule hnojiva vytvořily segment směřující vlevo od trajektorie pohybu letounu. Tato skutečnost rovněž svědčí o náklonu vpravo.

Směrem do plochy pole, bezprostředně (cca 30 m) před místem nárazu, nebyly na zemi nalezeny granule hnojiva. K nárazu pravděpodobně došlo ve fázi, kdy pilot neprováděl aplikaci hnojiva.

2.3 Podmínky letu

Je pravděpodobné, že podmínky pro pracovní průlety nebyly komplikovány významnými překážkami. Stromy bezprostředně podél pozemní komunikace a při jižním okraji plochy nepředstavovaly při vhodně zvoleném postupu ošetření pozemku významnou překážku.

Pokud jde o meteorologickou situaci, významným faktorem byla tvorba termické turbulence v kombinaci s nárazovým větrem. Ze zjištění směru a rychlosti větru měřením cca 3 hodiny po letecké nehodě, kdy rychlost větru ve 20 m AGL byla cca $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ s nárazy, které dosahovaly cca $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ je možné dovodit pravděpodobně nepříznivý vliv větru na manévrování v malé výšce nad zemí. Kritická fáze letu probíhala v zatáčení proti mírnému svahu a s převažujícím větrem z boku nebo zezadu. I když není zcela zřejmé, o jaký manévra se jednalo, v tomto směru se jednalo o nevhodně zvolený způsob manévru.

Protože v praxi pilot přizemní vítr, se kterým se letoun setká během pracovního průletu, nemůže měřit přímo na poli, pozorování přizemního větru při vzletu a přistání jsou nejlepší možnou indikací a měl by přihlídnout k topografii, která může být příčinou význačných rozdílů přizemního větru v různých částech ošetřovaného pozemku.

2.4 Provedení letu

Pilot měl dlouholeté zkušenosti i odpovídající nedávnou praxi v provádění LCHČ s letounem Z-37A. S podmínkami letu byl seznámen z předcházejících letů k ošetření okolních pozemků.

Pilot si nepamatuje podrobnosti o průběhu pracovního náletu předcházejícího kritické situaci. Stav ztráty paměti souvisí se zraněními a traumatizujícím stavem při letecké nehodě.

K tomu co si pamatuje o situaci bezprostředně před nárazem do země, uvedl jako rozhodující z hlediska vzniku a průběhu kritické situace neočekávaně silný porыв a v důsledku toho klopení letounu kolem příčné a vpravo kolem podélné osy provázené náhlou ztrátou rychlosti. Letoun byl vybaven signalizátorem přetažení a pilot si vybavil varovnou signalizaci v kritické situaci. Signalizátor přetažení je seřízen⁴⁾ tak, že varuje cca 10 km·h⁻¹ nad pádovou rychlostí, zjištěnou při kontrolním letu v různé konfiguraci včetně zatáčky s náklonem 30°. Vlastnosti letounu s vyšším výkonem motoru se významně neliší až do náklonu cca 45°.

Pilot se náhlé klopení letounu kolem příčné a podélné osy okamžitě pokusil eliminovat. Zásahem plným potlačením a řízením plně doleva v blízkosti země ale ztrátě rychlosti letounu nestačil nezabránit a to i když současně plynovou páku a páku ovládání vrtule posunul dopředu. Tím, že pilot provedl odhoz rozmetadla, letoun sice odlehčil, ale náklon vpravo se již zvětšil natolik, že koncem pravé poloviny křídla narazil do země.

3 Závěry

3.1 Komise dospěla k následujícím závěrům

3.1.1 Letoun

- měl platné Osvědčení kontroly letové způsobilosti,
- není žádný důkaz o poruše letounu před tím, než letoun narazil do země,
- ze stavu ovládání zemědělského zařízení lze jednoznačně určit, že pilot provedl nouzový odhoz rozmetadla bezprostředně před nárazem do země,
- poškození letounu odpovídají charakteru nárazů do země.

3.1.2 Pilot

- měl pro požadovaný let platnou kvalifikaci a z hlediska dovednosti měl dlouholeté pilotní zkušenosti s létáním na typu Z-37A,
- měl platnou zdravotní způsobilost a neuváděl žádné zdravotní obtíže před kritickým letem.

⁴⁾ Letová příručka pro letoun Z-37A Čmelák, Kapitola 6 Normální provozní úkony.

3.1.3 Provedení letu

- pilot prováděl manévry související s postupem k ošetření pole s řepou granulovaným hnojivem,
- manévru předcházel první pracovní průlet, v nádrži již byla jen část náplně a hmotnost letounu již byla nižší než při vzletu,
- je pravděpodobné, že pilot nad ošetřovaným polem začal zatáčet, protože zamýšlel provést odklon před pracovní zatáčkou do směru pracovního průletu pro ošetření souvratě,
- letěl proti mírnému svahu a pravděpodobně při velmi nepříznivých okolnostech, zadním větrem a výrazné termické turbulenci,
- pilot předpokládal vznik termické turbulence a měl poznatky o směru větru,
- k překročení kritického úhlu náběhu pravděpodobně došlo vlivem neočekávaně silného poryvu,
- pilot reagoval zásahem do řízení a odhozem náplně nádrže k odlehčení letounu,
- v kritické fázi se náklon vpravo v blízkosti země zvětšil natolik, že letoun koncem pravé poloviny křídla narazil do země,
- celková destrukce letounu byla důsledkem dalších nárazů do země a převrácení.

3.2 Příčiny

Pravděpodobnou příčinou byl pád v důsledku překročení kritického úhlu náběhu v bezprostřední blízkosti země, když letoun při kritické fázi pracovní zatáčky z hlediska směru nárazového větru vletl do výrazné termické turbulence.

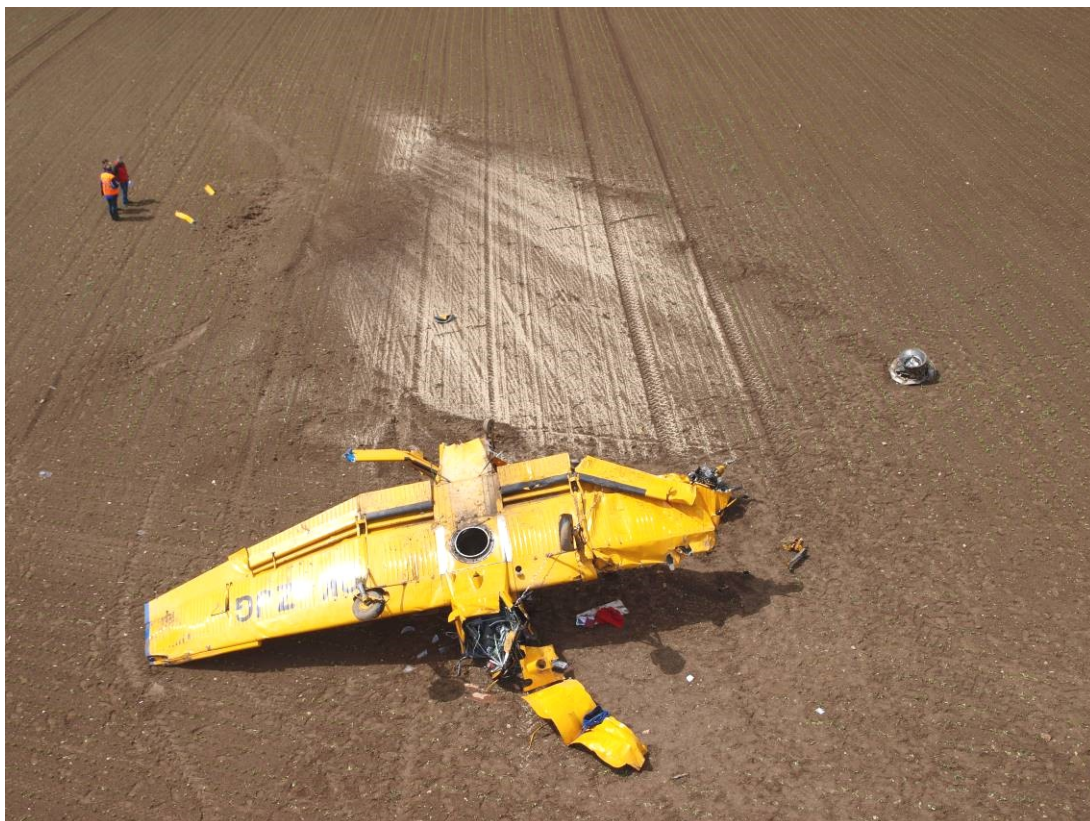
4 Bezpečnostní doporučení

Vzhledem k okolnostem letecké nehody ÚZPLN nevydává bezpečnostní doporučení.

5 Přílohy

Poř. č.	Název přílohy	Počet listů
1.	Fotodokumentace stavu trosek	2

Fotodokumentace stavu troskek



Celkový pohled na trosky letounu



Přední část pilotní kabiny



Utržená část levé poloviny křídla



Příd letounu



Levý bok pilotní kabiny



Přední část pilotní kabiny



Odhozené rozmetadlo



Motor vytržený z trupu

